



# Syndrome de dysconnexion calleuse



CrossMark

## Callosal disconnection syndrome

Département de neurologie, CMRR de Strasbourg-Colmar, hôpital Pasteur, hôpitaux civils de Colmar, 39, avenue de la Liberté, 68024 Colmar cedex, France

F. Sellal

### RÉSUMÉ

Les signes de déconnexion interhémisphérique sont habituellement la manifestation de lésions aiguës du corps calleux. Ils doivent être cherchés de façon spécifique. Seul l'hémisphère gauche (dominant) est capable de s'exprimer verbalement, par oral comme par écrit, ce qui explique les anomies sensitives, visuelles, auditives gauches, l'anomie olfactive droite. L'hémisphère droit (mineur), qui ne peut s'exprimer verbalement, est capable de reconnaître ce qui lui a été présenté (tactilement, visuellement, auditivement), de le retenir, de l'utiliser et de le comparer. Il peut même manifester des capacités de compréhension verbale. Il se révèle supérieur à l'hémisphère « dominant » dans la manipulation d'informations visuo-spatiales et visuo-praxiques. Le recours à des présentations en tachistoscopie ou en écoute dichotique est nécessaire pour révéler les troubles des transferts interhémisphériques, respectivement pour les informations visuelles et auditives. L'indépendance des deux hémisphères peut se traduire par un conflit entre les deux mains du sujet, dans lequel la main gauche est perçue comme dotée d'une volonté qui échappe au patient (main capricieuse ; dyspraxie diagonistique lorsqu'il existe un antagonisme entre les deux mains).

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### SUMMARY

*Interhemispheric disconnection symptoms are usually the manifestation of acute lesions of the corpus callosum. They have to be explored by specific maneuvers. The left (dominant) hemisphere alone is capable of verbal expression, either orally or in writing. This explains left sensory, visual or auditory anomias, but also right olfactory anomia. By contrast, the right hemisphere is more involved in processing visuo-spatial and visuo-praxic information. Tachistoscopic presentations or dichotic listening procedures are necessary to explore interhemispheric transfer disorders, respectively for visual and auditory stimuli. Independence between the two hemispheres may result in an intermanual conflict, in which the left hand is seen by the patient as driven by its own will (alien hand; diagonistic dyspraxia when there is an antagonism between the two hands).*

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### INTRODUCTION

Le rôle du corps calleux a mis du temps à être décrypté. Alors que Willis avait fait du corps calleux et de la substance blanche adjacente le siège de l'imagination, c'est la découverte d'une latéralisation hémisphérique des fonctions liées au langage ou aux praxies gestuelles qui va permettre de déduire le rôle du corps calleux dans la nécessaire transmission d'informations entre les deux hémisphères [1,2]. Des progrès décisifs dans la

compréhension de ce rôle vont être fournis par la description du comportement de patients souffrant d'épilepsie pharmacorésistante et subissant une callosotomie ou une commissurotomie multiple, afin de limiter la propagation des décharges épileptiques. De cette déconnexion interhémisphérique aiguë a pu être déduite une règle générale, applicable à tout patient droitier homogène ayant un « *split brain* » (cerveau divisé) :

- seul l'hémisphère gauche est capable de s'exprimer verbalement, par oral comme

### Mots clés

Dysconnexion calleuse  
Corps calleux  
Dyspraxie diagonistique

### Keywords

*Callosal disconnection*  
*Corpus callosum*  
*Diagonistic dyspraxia*

Adresse e-mail :  
francois.sellal@ch-colmar.fr

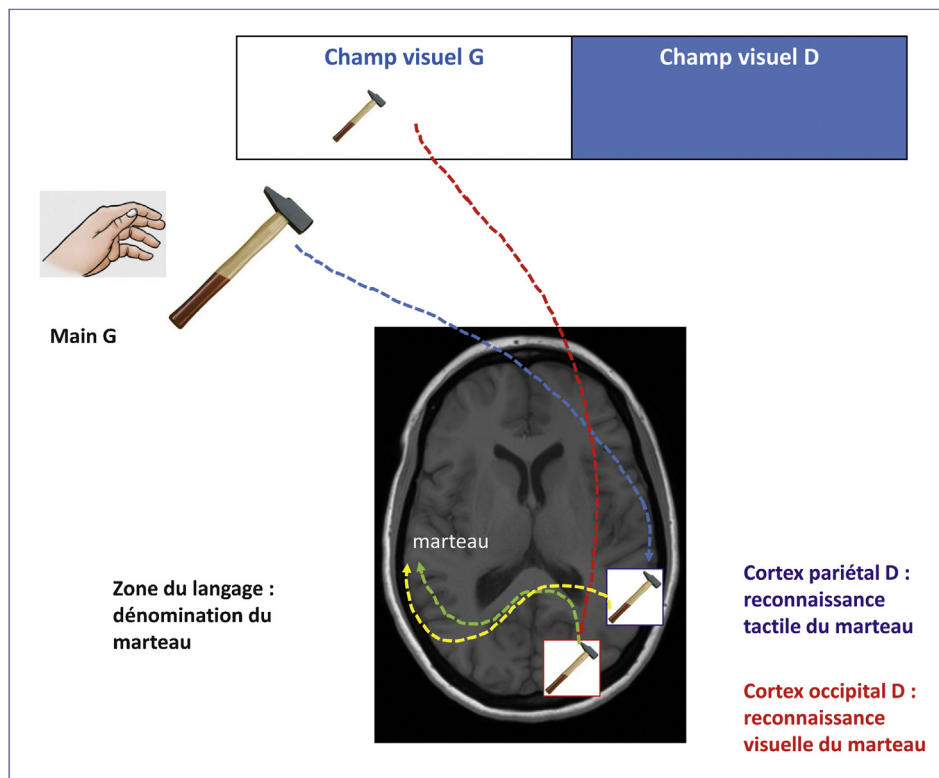


Figure 1. Si un objet est perçu dans l'hémichamp visuel gauche ou est palpé de la main gauche, son image perceptive se constitue dans l'hémisphère droit. La dénomination de l'objet perçu nécessite un transfert vers l'hémisphère gauche (où se situent les aires du langage) de l'information arrivée dans l'hémisphère droit. En cas de dysconnexion calleuse, ce transfert d'information ne peut se faire. L'objet ne peut être dénommé. En revanche, un objet présenté à droite est perçu dans l'hémisphère gauche et peut donc être aisément dénommé. Image réalisée d'après R. Gil [5].

par écrit, ce qui explique les anomalies sensitive, visuelle, auditive gauches, olfactives droites (Fig. 1) ;

- l'hémisphère droit, qui ne peut s'exprimer verbalement, est capable de reconnaître ce qui lui a été présenté (tactilement, visuellement, auditivement), de le retenir, de l'utiliser et de le comparer.

Il peut même manifester des capacités de compréhension verbale qui prouvent que l'hémisphère « mineur » est capable de traiter certaines données linguistiques. Il se révèle supérieur à l'hémisphère « dominant » dans la manipulation d'informations visuo-spatiales et visuo-praxiques [3].

La symptomatologie de dysconnexion interhémisphérique après lésion calleuse est particulièrement spectaculaire après lésion aiguë. Les accidents vasculaires ischémiques du corps calleux sont relativement rares, du fait de sa vascularisation assurée par les artères cérébrales antérieure et postérieure. Le corps calleux peut en revanche être lésé lors d'hémorragies cérébro-méningées. Les tableaux les plus spectaculaires ont été décrits après callosotomie, qui ne se pratique plus guère en épiléptologie mais peut encore être rendue nécessaire dans la chirurgie des tumeurs médianes (telles qu'une tumeur du III<sup>e</sup> ventricule). Les pathologies traumatique et tumorale peuvent être pourvoyeuses de lésions du corps calleux. La maladie de Marchiafava-Bignami, observée chez de grands éthyliques, en plus d'être très rare, s'accompagne souvent de lésions associées. Les lésions calleuses sont rarement totales

et permettent de révéler une ségrégation antéro-postérieure des fibres traversant le corps calleux [4,5].

En période subaiguë ou chronique, les patients apparaissent le plus souvent asymptomatiques, car des suppléances peuvent être utilisées, par exemple par le canal des commissures blanches antérieures ou postérieures. Toutefois, si on recourt à des artifices techniques telles que l'écoute dichotique ou la tachistoscopie, les troubles du transfert interhémisphérique restent présents. C'est également le cas chez des patients ayant une agénésie du corps calleux, qui passe toujours inaperçue en clinique routinière, si elle est isolée.

## SÉMIOLOGIE DES DYSCONNEXIONS CALLEUSES

Les signes de dysconnexion calleuse ne s'imposent souvent pas lors d'un examen neurologique standard. Il convient de savoir les chercher ou de bien interpréter le comportement étrange du patient [3,4].

### Troubles de la dénomination

#### Anomie tactile gauche

Chez un droitier le traitement du langage est essentiellement dévolu à l'hémisphère gauche. Un patient peut donc aisément

dénommer un objet donné à la palpation aveugle dans la main droite, puisque les informations somesthésiques sont transmises à l'hémisphère gauche et que le percept sensitif peut ensuite être transmis aux régions du langage ipsilatérales, pour être dénommé. Il peut aussi décrire les caractéristiques tactiles de l'objet palpé. En revanche, quand l'objet est donné à la palpation aveugle de la main gauche, les informations somesthésiques sont intégrées dans l'hémisphère droit, mais le percept sensitif ne peut être transmis aux régions du langage controlatérales (Fig. 1). Le patient est donc incapable de dénommer l'objet placé dans sa main gauche et ceci n'est pas dû à une astéréognosie, ni à une incapacité à explorer manuellement l'objet. Si on lui permet de reconnaître visuellement ce qu'il a palpé de la main gauche, il arrive à identifier l'objet cible, preuve que le trouble n'est pas d'origine sensorielle.

Parfois le patient est incapable de dénommer l'objet mis dans sa main gauche. D'autres fois, il fournit des réponses erronées, alors que la manipulation de l'objet par la main gauche semble attester d'une reconnaissance correcte. Ceci est dû au fait que l'hémisphère gauche, dépourvu d'informations tactiles, répond en utilisant d'autres indices (par ex. auditifs) ou persévère sur une réponse antérieure.

### Anomie auditive gauche

Une anomie auditive gauche s'explique de la même façon que l'anomie tactile gauche, mais elle est bien plus difficile à mettre en évidence puisque les deux hémisphères reçoivent concomitamment les mêmes informations auditives. Chaque oreille projette sur chaque hémisphère, avec une prépondérance des voies auditives controlatérales sur celles ipsilatérales. Sur un hémisphère donné, la voie controlatérale tend à inhiber la voie ipsilatérale. La mise en évidence de signes de dysconnexion nécessite le recours à un artifice technique qui est le procédé d'écoute dichotique. Celui-ci consiste à délivrer les informations auditives au sujet à l'aide d'un casque, ce qui permet d'apporter des messages auditifs différents à chaque oreille, de façon concomitante mais cloisonnée. Lors du test on soumet au sujet des informations verbales de même nature (chiffres, mots,

phonèmes) mais différentes, de façon synchrone. Les items présentés à l'oreille droite se projettent majoritairement sur l'hémisphère gauche, qui est capable de les répéter puisque c'est l'hémisphère dominant. En revanche, les items présentés à l'oreille gauche se projettent sur l'hémisphère droit qui, déconnecté des régions du langage situées à gauche, ne peut les répéter. Le patient ne répète rien de ce qui a été présenté à l'oreille gauche et affirme n'avoir rien entendu : on peut parler d'extinction de l'oreille gauche (Fig. 2). Pourtant, on peut prouver que l'hémisphère droit a intégré les informations présentées à l'oreille gauche, ce qui distingue ce tableau d'une hémianopsie gauche (destruction des aires auditives primaires). Le patient est en effet capable d'exprimer par les gestes de la main gauche, de reconnaître, d'apparier ce qu'il a entendu de l'oreille gauche.

### Anomie visuelle gauche

Il est très difficile d'explorer en clinique routinière la perception visuelle propre à chaque hémisphère. Ceci est dû au fait qu'une seule saccade oculaire permet de faire passer l'information visuelle sur l'autre hémisphère. C'est la raison pour laquelle il faut utiliser un autre artifice technique, qui est la présentation dite tachistoscopique. Celle-ci consiste à projeter les informations visuelles dans un hémichamp, sur une durée inférieure à 300 ms, c'est-à-dire au temps d'une saccade oculaire, et en demandant au sujet de fixer une cible située face à lui (Fig. 3). En cas de dysconnexion interhémisphérique, le patient dénomme correctement les images présentées dans l'hémichamp visuel droit, puisqu'elles se projettent sur l'hémisphère gauche, dominant, et que le percept visuel peut être transmis aux zones du langage. En revanche, il est incapable de dénommer les images présentées dans son hémichamp visuel gauche, puisque celles-ci sont reconnues par l'hémisphère droit et ne peuvent donc être transmises à l'hémisphère dominant, à gauche. Il s'agit cependant d'une pseudo-hémianopsie latérale homonyme, puisque le patient a une perception visuelle dans son hémisphère droit. En atteste sa capacité à reconnaître, par exemple en la désignant de la main gauche,

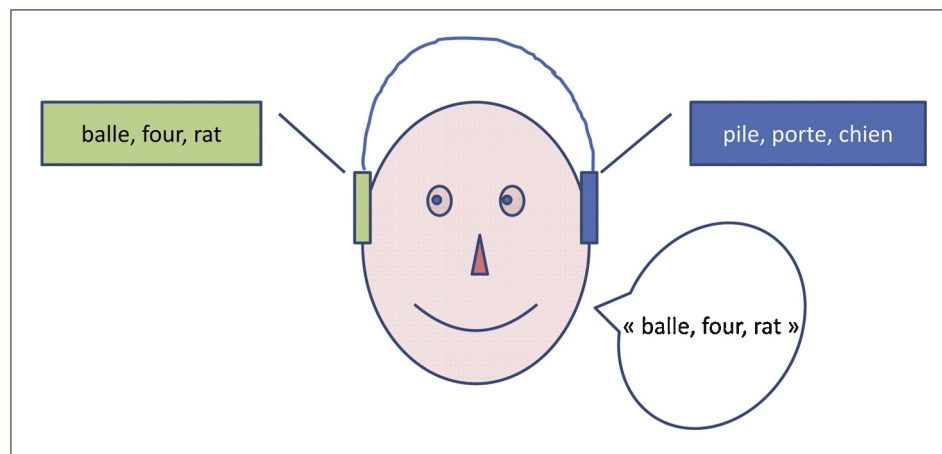


Figure 2. Test d'écoute dichotique. Des mots différents sont présentés simultanément aux deux oreilles. Chez un sujet normal, il existe une prépondérance de l'oreille droite (les mots présentés à droite sont répétés plus vite, puisqu'ils sont décodés dans l'hémisphère dominant), mais tous les mots peuvent être répétés. En cas de dysconnexion calleuse, les mots présentés à l'oreille gauche sont perçus par l'hémisphère droit mais ne peuvent être répétés, faute d'être transmis à l'hémisphère gauche. Le patient ne répète donc que les mots présentés à son oreille droite.

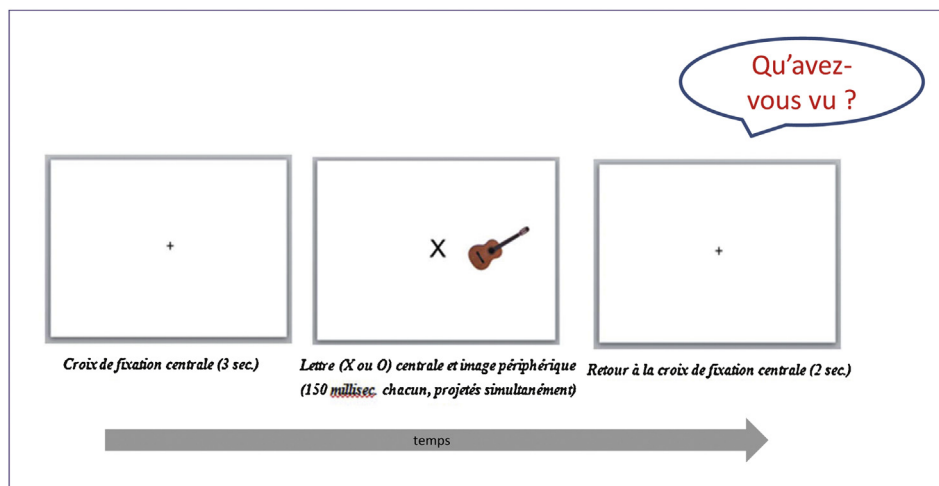


Figure 3. Présentation tachistoscopique. On demande au sujet de fixer un écran en son milieu. Pour ce faire, on lui demande par exemple de dire quelle est la lettre qui s'affiche au milieu de l'écran (ici : un X). Des images sont alternativement ou simultanément présentées dans chaque hémichamp visuel pendant moins de 300 ms, c'est-à-dire un laps de temps plus court qu'une saccade oculaire. Le sujet doit ensuite dire ce qu'il a vu. En cas de dysconnexion calleuse, les objets présentés dans l'hémichamp gauche ne peuvent être dénommés. Image due à l'obligeance de J. Guntz.

l'image qu'il a vue mais n'a pas dénommée. Il peut aussi prendre de la main gauche ou dessiner de la main gauche un objet qui lui aurait été projeté en tachistoscopie dans l'hémichamp gauche (Fig. 4).

On a ainsi pu montrer que l'hémisphère droite était douée de capacités de conceptualisation et de sémantisation : le patient « *split brain* » J.W. était incapable de dénommer une image de cheval, projetée dans son hémichamp gauche ; mais quand on lui demanda de dessiner de la main gauche quelque chose en rapport avec ce qu'on lui avait projeté, il dessina une selle anglaise [6].

En cas de projection simultanée d'images différentes dans chaque hémichamp, seule l'image projetée dans l'hémichamp droit est dénommée. Mais si on demande au sujet de désigner de la main gauche les images vues, il s'étonne de voir que sa main gauche ne désigne pas ce qu'il a dénommé (mais une image montrée dans l'hémichamp gauche et donc perçue dans l'hémisphère droite). Généralement, l'hémisphère gauche du patient cherche alors à trouver, verbalement, une rationalisation de la réponse motrice [3,7].

Ces phénomènes ont permis de mieux comprendre certains phénomènes de perception implicite ou, du moins, inaccessibles à une verbalisation consciente. Dans des présentations tachistoscopiques simultanées d'images différentes on peut ainsi moduler l'état émotionnel du patient à son insu : si on présente à son hémisphère droit des images susceptibles d'engendrer une réponse émotionnelle forte, l'hémisphère gauche peut réagir à une image neutre (présentée dans l'hémichamp droit) avec des émotions suscitées par l'hémisphère controlatéral [7].

## Alexie gauche

Les patients callosotomisés lisent sans difficulté les mots projetés en condition tachistoscopique dans leur hémichamp visuel droit. En revanche, lorsque les mots sont présentés dans l'hémichamp gauche, ils peuvent nier avoir vu un mot

et sont incapables d'écrire de la main gauche les mots ainsi présentés. Ceci correspond à la pseudo-hémianopsie latérale homonyme gauche décrite plus haut, mais on peut observer que l'hémisphère droit est douée de capacités de lecture. En effet, si on demande au patient de désigner de la main gauche, parmi des distracteurs, le mot lu, il peut le reconnaître ou effectuer une tâche de catégorisation sémantique. Parfois les mots projetés dans l'hémichamp visuel gauche donnent lieu à la production de paralexies sémantiques. Par exemple, l'hémisphère droit peut percevoir le sens ou la valence émotionnelle du mot sans en intégrer sa forme phonologique et peut, comme dans des dyslexies profondes, lire « vélo » pour le mot « bicyclette » ou lire « triste » pour le mot « larme » [3,8].

## Anomie olfactive droite

Les afférences olfactives ne croisent pas la ligne médiane, de sorte que les odeurs présentées à la narine droite se projettent sur les aires olfactives droites. Des fibres interhémisphériques réunissent les deux régions olfactives homologues (dans le cingulum) par le corps calleux mais surtout par la commissure blanche antérieure.

En cas de dysconnexion interhémisphérique ce sont donc les odeurs présentées à la narine droite qui ne pourront pas être dénommées. Le plus souvent le malade dit que l'odeur est neutre. Encore une fois, il ne s'agit pas d'une anosmie droite mais d'un défaut de dénomination de l'odeur. En atteste le fait que le malade grimace si on l'expose à une odeur nauséabonde, mais aussi qu'il peut apparier à un objet sémantiquement lié, de la main gauche, une odeur présentée à la narine droite [3,4].

## Alexithymie

L'alexithymie se définit comme l'incapacité de dire ses émotions, ses sentiments. C'est Sperry [9] qui a remarqué le premier que, lorsqu'on présentait à l'hémisphère droit des

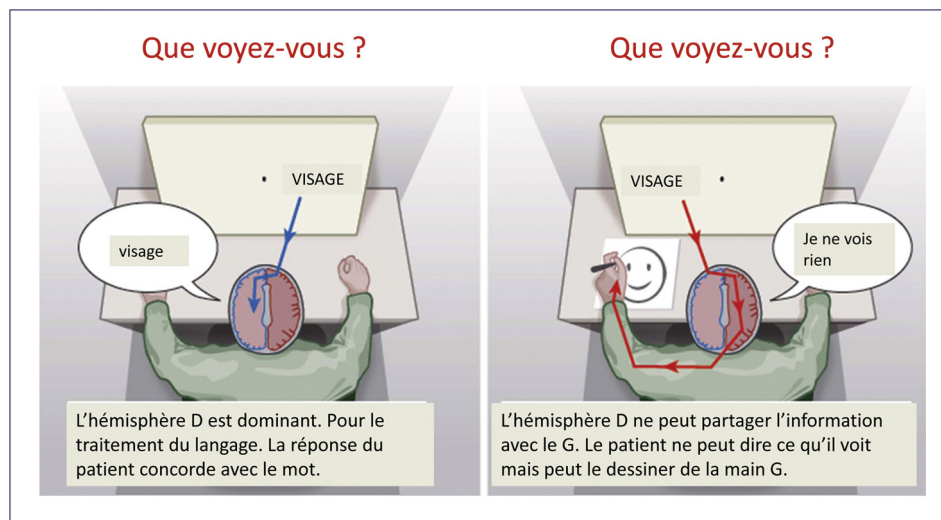


Figure 4. Pseudohémianopsie latérale homonyme gauche révélée en tachistoscopie. Le patient dénomme correctement les images présentées dans l'hémichamp visuel droit, puisqu'elles se projettent sur l'hémisphère gauche, dominante pour le langage. Il est incapable de dénommer les images présentées dans son hémichamp visuel gauche, puisqu'elles se projettent sur l'hémisphère droit et ne peuvent être transmises aux aires du langage. L'image est cependant reconnue par l'hémisphère droit, qui peut la redessiner de la main gauche.

Image d'après Wolman, Nature 2012;483:260–3.

patients callosotomisés des informations à forte valence émotionnelle, ils avaient une réaction affective (dont témoignaient des réponses végétatives, voire des modifications du comportement), mais sans être capables de verbaliser ou l'expliquer verbalement. Ainsi, dans une expérience fameuse, un patient auquel on projeta de façon tachistoscopique une image de femme nue dans son hémichamp visuel gauche, répondit n'avoir rien vu mais rit, rougit et se cacha le visage avec les mains. Interrogé sur l'origine de son comportement, il l'expliqua par une gêne imputée aux machines utilisées pour le tester [3,9].

Ce trouble s'explique par une déconnexion entre l'hémisphère droit, crédité d'une supériorité dans le traitement émotionnel, et l'hémisphère gauche dominante pour le traitement du langage.

## Troubles de la réalisation gestuelle

### Apraxie idéomotrice gauche

Chez le droitier les aires de représentation et d'exécution des praxies gestuelles sont situées dans le gyrus supramarginal et les régions prémotrices de l'hémisphère dominant (gauche). Par conséquent le patient n'a aucune difficulté à réaliser des gestes de la main droite sur ordre verbal, puisque l'ordre verbal est décodé par les aires du langage puis transmis aux aires ipsilatérales, responsables de l'exécution du mouvement. En revanche il est incapable de réaliser les mêmes gestes de la main gauche, puisque la programmation gestuelle ne peuvent être transmise à l'hémisphère controlatéral (droit).

L'apraxie calleuse a la singularité d'être unilatérale. Le plus souvent il s'agit d'une apraxie idéomotrice, ce qui implique que la réalisation gestuelle sur ordre verbal est mauvaise, mais que l'imitation gestuelle par le même hémicorps est meilleure, qu'il existe une dissociation automatico-volontaire et que le patient n'est guère gêné dans les gestes de la vie quotidienne. Elle est

attribuable à une dysconnexion entre les régions prémotrices de l'hémisphère dominant et les aires motrices controlatérales. Plus rarement le patient n'arrive même pas à imiter les gestes. Son apraxie a alors été interprétée comme étant la conséquence d'une déconnexion entre le gyrus supramarginal gauche (où se trouvent les représentations visuo-kinesthésiques du geste) et les aires motrices controlatérales (Fig. 5) [10,11].

### Agraphie unilatérale gauche

Le patient droitier présente des difficultés à écrire de la main gauche qui dépassent une simple maladresse liée à l'utilisation de la main non dominante. On peut distinguer deux types d'agraphie de la main gauche :

- une agraphie apraxique, qui procède du même mécanisme que l'apraxie gestuelle de la main gauche et lui est souvent – mais pas toujours – associée. Les lettres ou les chiffres sont simplement mal formés voire gribouillés ;
- une agraphie aphasique. Dans ce cas, les lettres ou chiffres sont reconnaissables mais il existe de nombreuses paragrammes (une lettre pour une autre, un chiffre pour un autre). Dans l'agraphie apraxique, ce sont les représentations visuo-kinesthésiques des lettres et des chiffres qui ne sont pas transmises de cortex pariétal dominant vers les aires motrices controlatérales (droites). Ce transfert se fait à hauteur de la partie médiane du corps calleux (tronc). Dans l'agraphie aphasique, c'est le code linguistique qui n'est pas transmis des aires du langage écrit vers les aires motrices controlatérales (droites). Ce transfert se fait par une partie plus postérieure du corps calleux (splénium) [4,5].

### Apraxie visuo-constructive droite

L'hémisphère dit mineur (droit chez le droitier) a de meilleures compétences que l'hémisphère dit dominant dans des tâches nécessitant un traitement visuo-spatial, que ce soit à un niveau

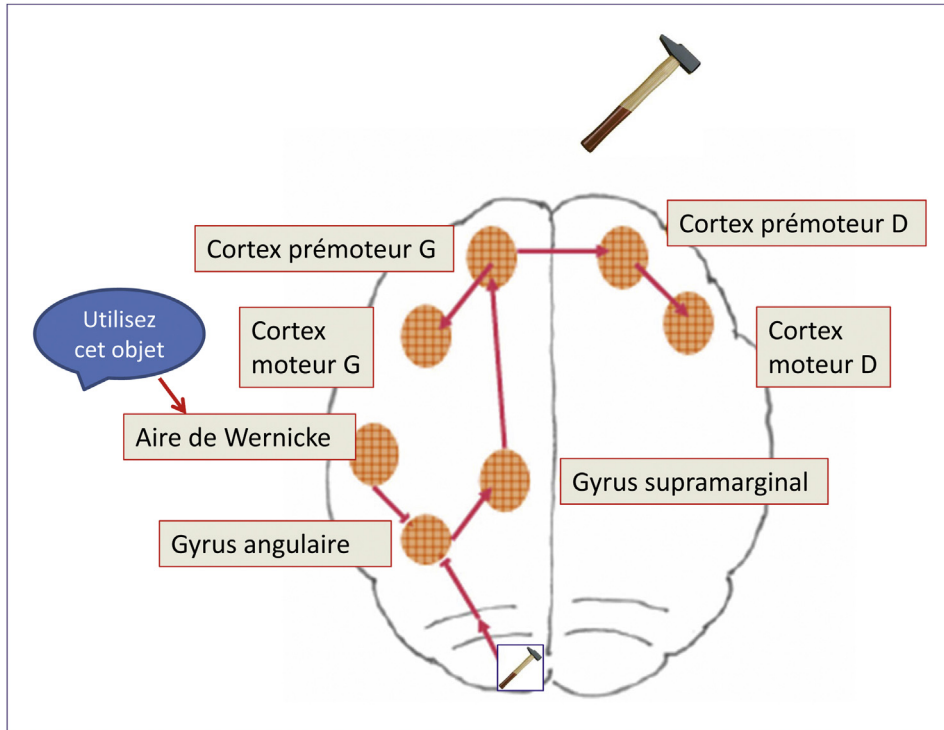


Figure 5. Modèle de Heilman (1982) des aires impliquées dans les praxies. La consigne verbale est décodée dans l'aire de Wernicke, l'objet est perçu dans les aires visuelles. Les aires de représentation visuo-spatiale et de représentation motrice du geste sont respectivement dans le gyrus supramarginal et le cortex pré-moteur de l'hémisphère dominant. La manipulation de l'objet de la main gauche nécessite un transfert d'informations praxiques de l'hémisphère gauche vers l'hémisphère droit. En cas de dysconnexion calleuse on observe une apraxie de la main gauche.

perceptif ou visuo-praxique. Cette supériorité de l'hémisphère droit va pouvoir se manifester par exemple dans des tâches de dessin ou d'assemblage de cubes (tels que les cubes de Kohs).

En cas de dysconnexion calleuse, les patients ont donc de bien meilleures performances de la main gauche que de la main droite, alors même que la main droite est la main dominante. Les dessins de la main droite sont désorganisés, éclatés, les figures réalisées en cubes sont soit échouées, soit réalisées beaucoup plus lentement qu'avec la main gauche. Si des modèles sont projetés de façon tachistoscopique dans l'hémichamp visuel droit (donc à l'hémisphère gauche), le patient échoue à les redessiner de la main droite comme de la main gauche. En revanche, si le modèle est projeté dans l'hémichamp visuel gauche (donc à l'hémisphère droit), la main gauche parvient à les redessiner, alors que la main droite y échoue. Les lésions en cause dans ce trouble intéressent la partie médiane postérieure du corps calleux (partie postérieure du tronc).

### Troubles de la coordination motrice bimanuelle

Ces troubles ne s'expliquent pas par la dominance d'un hémisphère dans une activité cognitive particulière, mais par la difficulté qu'a un patient callosotomisé à réaliser des gestes exigeant des échanges rapides et simultanés entre les deux hémisphères, surtout lorsqu'il n'y a pas de contrôle visuel.

C'est le cas par exemple quand il faut réaliser des gestes bimanuels alternés rapides, conduire une voiture, nouer sa cravate etc. Les troubles sont évidents après une lésion calleuse aiguë, moins lorsque des voies de suppléances se sont créées (à distance de la lésion aiguë, chez une personne ayant une agénésie du corps calleux). Dans ce dernier cas, ce sont des tests informatisés et chronométrés qui permettent de déceler les difficultés de transfert des informations.

Les lésions responsables impliquent en règle la moitié antérieure du corps calleux et gênent donc la transmission d'information entre les deux aires motrices supplémentaires et entre celles-ci et le cortex moteur [3,4].

### Signes liés à l'indépendance des deux hémisphères

#### Dyspraxie diagonistique (conflit intermanuel pour certains auteurs)

Étymologiquement, il s'agit d'une dyspraxie (ou apraxie) due à l'existence de deux agonistes. En l'occurrence chaque hémisphère donne des consignes motrices à la main controlatérale, mais celles-ci se font de façon indépendante. Les deux mains entrent donc en compétition pour exécuter certaines tâches, voire produisent une action antagoniste. Ce tableau a été initialement décrit chez des patients callosotomisés [12]. Une des patientes décrites par Akelaitis tentait d'ouvrir la porte

de la main droite, alors que sa main gauche s'obstinait à la fermer. Dans presque tous les cas, c'est la main droite qui obéit à la volonté exprimée par le patient, ce qui se comprend aisément puisque les aires du langage et le cortex moteur commandant la main droite sont du même côté. La main gauche est perçue comme répondant à une volonté propre « indépendante » du patient. Ce comportement doit être distingué de gestes qui seraient contrariés par un simple phénomène d'agrippement, de préhension pathologique ou de manipulation des objets qui, lui, a été qualifié, selon les auteurs, de *frontal alien hand* [13], d'apraxie d'aimantation (Denny Brown), de main capricieuse [3,14]. Il ne concerne alors pas forcément la main gauche (voir plus bas le chapitre sur la main capricieuse).

Le tableau de dyspraxie diagonistique est décrit en détail dans l'article de M. Poncet [15] dans ce numéro. Il a été associé à des lésions de la partie ventro-postérieure du corps calleux, entraînant une déconnexion des fibres passant les lobules pariétaux supérieurs. Or le lobule pariétal supérieur est impliqué dans la sélection des mouvements basés sur une intégration des informations visuelles et somesthésiques [16].

### Phénomène de la main capricieuse (« *alien hand* » en anglais)

Le terme de main capricieuse a été proposé par Poncet et Ceccaldi [14] pour lever une ambiguïté issue de la littérature anglophone, qui utilise le terme d'*alien hand* (littéralement : main étrangère) pour la désigner, alors que terme de *main étrangère* (utilisé tel quel en anglais) désigne un autre phénomène (voir plus bas). Le phénomène de la main capricieuse peut toucher indifféremment la main droite ou la main gauche, survient de façon fortuite. La main est animée de mouvements qui ont un but apparent, plus ou moins précis, habituellement déclenchés par un stimulus de l'environnement proche : objet à saisir, machine à manipuler. Ces mouvements peuvent prendre l'aspect d'un comportement d'utilisation ou d'une manipulation compulsive des objets, avec des persévérations. Souvent le patient n'est pas conscient des mouvements et s'en étonne, avant d'essayer de les contrôler.

La plupart de ces phénomènes de main capricieuse sont associés à des lésions de l'aire motrice supplémentaire, du gyrus cingulaire antérieur, du cortex préfrontal médian de l'hémisphère dominant et de la partie antérieure du corps calleux, d'où le terme de *frontal alien hand* qui a été proposé par Feinberg [13,16]. La main capricieuse serait la conséquence d'un défaut d'inhibition de comportements plus ou moins automatisés d'exploration manuelle ou de manipulation.

### Le phénomène de la main étrangère

Il a été initialement décrit chez des malades ayant une tumeur du corps calleux. « Le patient qui tient ses mains l'une dans l'autre derrière son dos ne reconnaît pas l'appartenance de sa main gauche » [17]. Quand il tient de la main droite sa main gauche, il est parfaitement capable de dire qu'il tient une main, peut même préciser s'il s'agit d'une main gauche ou droite, mais ne va pas reconnaître qu'il s'agit de la sienne. Le déficit ne porte pas donc pas sur la reconnaissance tactile de la main mais sur la reconnaissance de son appartenance. Il ne s'agit donc en aucune façon d'un trouble du comportement moteur, ce qui impose de bien le distinguer de l'*alien hand* de la littérature anglophone. C'est une atteinte du tronc du corps calleux qui est impliquée dans ce déficit.

### Troubles de la coordination interhémisphérique des informations sensorielles.

Le patient callosotomisé a des difficultés à réaliser des tâches qui nécessitent des transferts interhémisphériques des informations sensorielles, en particulier des informations somesthésiques ou visuelles [3,4].

Ainsi, si l'examineur fait une mobilisation passive du doigt d'une main, le patient est incapable, à l'aveugle, de mettre dans la même position le doigt homologue controlatéral. Il aura également des difficultés à retrouver par la palpation, un objet qu'il a palpé avec la main controlatérale. Ce trouble de transfert kinesthésique est cependant plus marqué pour la partie distale des membres car les parties proximales bénéficient d'une représentation corticale bilatérale. On l'observe après une lésion de la partie centrale du corps calleux (corps).

Sur le plan visuel, des patients callosotomisés se révèlent incapables de comparer ou d'apparier des images projetées simultanément, en tachistoscopie, dans leur deux hémichamps visuels. À l'inverse de l'identification croisée des formes des objets qui nécessite un transfert calleux, la reconnaissance de leur localisation, de leur mouvement éventuel, peut être préservée car elle se fonde sur des transferts d'informations qui passent par des voies sous-corticales, extracalleuses [3].

### Perturbations du jugement émotionnel.

Un jugement affectif se fonde sur un équilibre entre la façon de penser de chaque hémisphère. Dans une tâche où il était demandé à PS, un patient callosotomisé, de dire à quel point il aimait ou n'aimait pas certains mots qui lui étaient présentés, ses réponses se révélèrent différentes selon que c'était la main droite ou la main gauche qui cotait le mot sur une échelle visuelle analogique. L'hémisphère droit avait tendance à porter un jugement plus négatif que l'hémisphère droit [18]. Chaque

**Tableau I. Principaux gestes d'examen permettant de dépister une dysconnexion calleuse.**

Gestes à réaliser	Trouble recherché
Palpation aveugle d'objets dans chaque main	Anomie tactile gauche
Écriture copiée ou dictée de la main droite puis de la main gauche	Agraphie de la main gauche
Copie d'un cube de la main droite puis gauche	Apraxie visuo-constructive de la main droite
Exécution de gestes avec chaque membre supérieur	Apraxie gestuelle de la main gauche

D'après R. Gil [5].

hémisphère a un sens du soi, un système d'évaluation subjective, des aspirations et priorités. En quelque sorte le patient PS avait deux états de conscience, ce qui peut rendre compte d'un certain malaise, de comportements ambigus dans des moments où il doit adopter ou exprimer un jugement émotionnel ou affectif (*Tableau I*).

## CONCLUSION

Les signes de dysconnexion calleuse doivent être connus pour être activement recherchés. C'est à ce prix que les conséquences d'une lésion calleuse peuvent être comprises et que la gêne éventuelle rencontrée par le patient peut être correctement évaluée. Certaines manœuvres d'examen sont faciles à réaliser au lit du malade (cf. les points essentiels [5]). D'autres nécessitent un matériel spécialisé, réservé à certains laboratoires de neuropsychologie. Ces explorations ont ouvert et ouvrent toujours une fenêtre fascinante sur la spécialisation hémisphérique mais aussi sur des aptitudes insoupçonnées de l'hémisphère dit mineur.

### Déclaration d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

### Points essentiels

- Les signes de dysconnexion calleuse s'observent essentiellement lors de lésions aiguës du corps calleux.
- Ils doivent être cherchés à l'aide de manœuvres qui visent à montrer le défaut de transmission d'informations d'un hémisphère à l'autre.
- Le recours à des présentations en tachistoscopie ou en écoute dichotique est nécessaire pour révéler les troubles des transferts interhémisphériques, respectivement pour les informations visuelles et auditives.
- Seul l'hémisphère gauche (dominant) est capable de s'exprimer verbalement, par oral comme par écrit, ce qui explique les anomies sensitive, visuelle, auditive gauches, l'anomie olfactive droite.
- L'hémisphère droit (mineur), qui ne peut s'exprimer verbalement, est capable de reconnaître ce qui lui a été présenté (tactilement, visuellement, auditivement), de le retenir, de l'utiliser et de le comparer. Il peut même manifester des capacités de compréhension verbale. Il se révèle supérieur à l'hémisphère « dominant » dans la manipulation d'informations visuo-spatiales et visuo-praxiques.
- L'indépendance des deux hémisphères peut se traduire par un conflit entre les deux mains du sujet, dans lequel la main gauche est perçue comme dotée d'une volonté qui échappe au patient (dyspraxie diagonistique).

## RÉFÉRENCES

- [1] Déjerine J. Contribution à l'étude anatomopathologique et clinique des différentes variétés de cécité verbale. *Cr Seances Soc Biol* 1892;4:61–90.
- [2] Liepmann H, Maas O. Fall von linksseitiger Agraphie und Apraxie bei rechtseitiger Lähmung. *J Psychol Neurol* 1907;10:214–30.
- [3] Verstichel P, Degos JD. Syndrome de déconnexion interhémisphérique. *EMC Neurologie*. Paris: Elsevier SAS; 2000 [17-036-C-10], 16 p.
- [4] Mayer E, Zesiger P. L'évaluation des signes de dysconnexion interhémisphérique. In: Séron X, van der Linden M, editors. *Traité de neuropsychologie clinique (Vol. I)*. Marseille: Solal; 2000;337–53.
- [5] Gil R. *Abrégé de neuropsychologie*. Paris: Masson; 1996;191–204.
- [6] Gazzaniga MS. *Le cerveau social*. Paris: Éditions Odile Jacob; 1996, 287 p.
- [7] Gazzaniga MS. Cerebral specialization and interhemispheric communication. Does the corpus callosum enable the human condition? *Brain* 2000;123:1293–326.
- [8] Michel F, Henaff MA, Intriligator J. Two different readers in the same brain after a posterior callosal lesion. *Neuroreport* 1996;7:786–8.
- [9] Sperry RW, Zaidel E, Zaidel D. Self recognition and social awareness in the disconnected minor hemisphere. *Neuropsychologia* 1979;17:153–66.
- [10] Heilman KM, Rothi LJJ, Valenstein E. Two forms of ideomotor apraxia. *Neurology* 1982;32:342–6.
- [11] Habib M, Pelletier J. Neuroanatomie fonctionnelle des relations interhémisphériques. Aspects théoriques et perspectives cliniques : (1) organisation anatomo-fonctionnelle des connexions calleuses. *Rev Neuropsychol* 1994;4:69–112.
- [12] Akelaitis AJ. Studies on the corpus callosum. IV. Diagonistic dyspraxia in epileptics following partial and complete section of the corpus callosum. *Am J Psychiatry* 1945;101:594–9.
- [13] Feinberg TE, Schindler RJ, Flanagan NG, Haber LD. Two alien hand syndromes. *Neurology* 1992;42:19–24.
- [14] Poncet M, Ceccaldi M. Dyspraxie diagonistique et main étrangère (« main capricieuse ») : deux comportements gestuels anormaux distincts. In: Le Gall D, Aubin G, editors. *Apraxies et désordres apparentés*. Marseille: Solal; 1993;136–42.
- [15] Poncet M. Conflits intentionnels et lésions du corps calleux. *Prat Neurol* 2015;6(2) [in press].
- [16] Tanaka Y, Yoshida A, Kawahata N, Hashimoto R, Obayashi T. Diagonistic dyspraxia, clinical characteristics, responsible lesion and possible underlying mechanism. *Brain* 1996;119:859–73.
- [17] Brion S, Jedynak CP. Troubles du transfert interhémisphérique (callosal disconnection). À propos de trois observations de tumeurs du corps calleux : le signe de la main étrangère. *Rev Neurol (Paris)* 1972;126:257–66.
- [18] LeDoux JE, Wilson DH, Gazzaniga MS. A divided mind: observations on the conscious properties of the separated hemispheres. *Ann Neurol* 1977;2:417–21.